

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002012806 A**

(43) Date of publication of application: **15.01.02**

(51) Int. Cl

C09D 11/18

(21) Application number: **2000193888**

(71) Applicant: **MITSUBISHI PENCIL CO LTD**

(22) Date of filing: **28.06.00**

(72) Inventor: **SHIRAISHI KATSUHIKO**

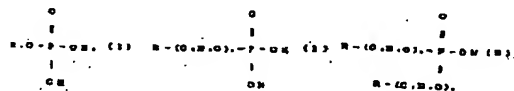
(54) **INK COMPOSITION FOR OIL-BASED BALLPOINT PEN**

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a low-viscosity ink composition for oil-based ballpoint pens rich in a low-viscosity solvent, diminished to the utmost in the total solids therein (the matter neither liquid nor gaseous at 25°C in the stage of raw material) and having such advantages that writing touch is light, blur length is short at the start of writing and a dropping is slight, at the expense of neither light fastness nor dropping-proofness.

SOLUTION: This ink composition for oil-based ballpoint pens is an ink containing 1-5 wt.% of a high-degree-of-polymerization polyvinylpyrrolidone *250,000 in molecular weight and having a viscosity of 22 Pa.s at 25°C and characterized by containing a phosphoric ester of formula (I), (II) or (III) (wherein, R1 is a 28C alkyl; R2 is H or a 28C alkyl; R is an 8-30C alkyl or alkylphenol group; and n is a positive integer).



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-12806

(P2002-12806A)

(43)公開日 平成14年1月15日(2002.1.15)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームコード(参考)

C 0 9 D 11/18

C 0 9 D 11/18

4 J 0 3 9

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-193888(P2000-193888)

(22)出願日 平成12年6月28日(2000.6.28)

(71)出願人 000005957

三菱鉛筆株式会社

東京都品川区東大井5丁目23番37号

(72)発明者 白石 克彦

神奈川県横浜市神奈川区入江2丁目5番12号
三菱鉛筆株式会社横浜研究開発センター内

Fターム(参考) 4J039 AD23 AE07 BC07 BC12 BC14

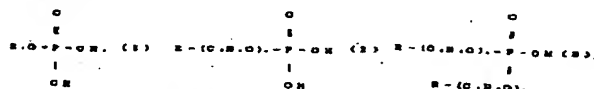
BC15 BC56 BE01 BE02 BE12

CA04 CA07 EA44 EA48 GA27

(54)【発明の名称】 油性ボールペン用インキ組成物

(57)【要約】 (修正有)

【解決手段】分子量25万以上の高重合度のポリビニルピロリドンに1～5%含有し、25℃に於いて2Pa・sec以下の粘度を有するボールペンインキで式(I)から式(III)で表される磷酸エステルを含有することを特徴とする油性ボールペン用インキ。



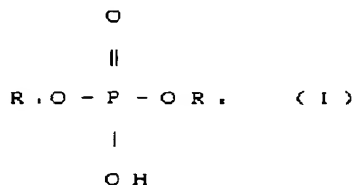
(式中、R1は炭素数8以下のアルキル基、R2は水素又は炭素数8以下のアルキル基、Rは炭素数8から30のアルキル基又はアルキルフェノール基を示し、nは正の整数を表す)

【効果】 本発明の油性ボールペンインキは、耐光堅牢性やボタ落ち抑止性を犠牲にせず、軽い書き味で、書き出し時のカスレ長さが短く、ボタ落ちも少ないもので、インキ中の総固形分量(25℃に於いて、原材料の段階で液体や気体でないもの)を極力減らし、低粘度の溶剤を多用する事で低粘度のインキを実現したものである。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも有機溶剤と着色剤からなり、25℃における粘度が2Pa・sec以下の油性ボールペンインキにおいて、重量平均分子量が25万以上のポリビニルピロリドンを含む1～5%含有し、下記一般式（I）

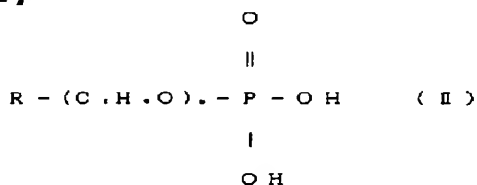
【化 1】



（式中、R₁は炭素数8以下のアルキル基を示し、R₂は水素又は炭素数8以下のアルキル基を示す）で表される燐酸モノ若しくはジアルキルエステルを用いる事の特徴とした油性ボールペン用インキ。

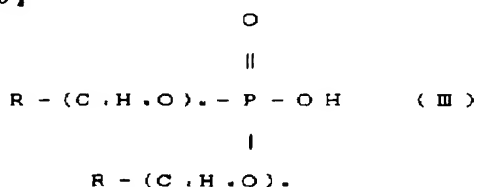
【請求項 2】 少なくとも有機溶剤と着色剤からなり、25℃における粘度が2Pa・sec以下の油性ボールペンインキにおいて、重量平均分子量が25万以上のポリビニルピロリドンを含む1～5%含有し、下記一般式（II）又は

【化 2】



（式中、Rは炭素数8から30のアルキル基又はアルキルフェノール基を示し、nは正の整数を表す）

【化 3】



（式中、Rは炭素数8から30のアルキル基又はアルキルフェノール基を示し、nは正の整数を表す）で表される燐酸モノ若しくはジエステルを用いる事の特徴とした油性ボールペン用インキ。

【請求項 3】 25℃における粘度が0.5Pa・sec以上1.5Pa・sec以下の請求項 1 及び請求項 2 記載のボールペンインキ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はボールペンインク用組成物、更に詳しく言えば、書き出し時のインクの出がスムーズ（初筆性が良い）で、滑らかな運筆感（書き味が良い）が得られ、使い初めからインキ終了間際までの性能

が一定した油性ボールペン用インク組成物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 通常の油性ボールペン用インクの粘度は25℃に於いて5～20Pa・secである。希に書き味の軽さを優先した物に3Pa・sec程度の物が有るが、これを下回る粘度の物は殆ど存在しない。インクの粘度が低い場合には軽い書き味が得られることは当該業者の常識であるが、インク粘度が低いとインキのボタ落ちが多くなるばかりでなく、インク粘度を極端に下げるとペン先のボールとボール受けホルダーの摩擦が激しくなり、使い初めには快適に筆記できてもインキを消費する毎にボール受けホルダーが摩擦してインキ流出量が著しく増大し、不要なインキのボタ落ちが更に激しくなったり、逆にインキ流路を塞いでインキの吐出が出来なくなってしまう現象が起さる。これらの現象を避けるためのインク粘度が経験的に3Pa・sec以下であり、従来の油性ボールペン用インクの粘度は「3Pa・sec以上、好ましくは5Pa・sec以上」となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 3Pa・sec以下の粘度のインキは、軽い書き味の他に、溶解固形分量が少ないため書き出し時の掠れも低減される長所がある。ボールとボール受けホルダーの間に、極めて潤滑効果の高いインキが得られれば、従来よりも画期的に滑らかな運筆感が得られ、かつ書き出し時のインクの出がスムーズなボールペンが得られるはずである。又インキのボタ落ち対策として、高重合度のポリビニルピロリドンを少量添加すると、インキのボタ落ちが軽減されることが知られているが、特開平8-157765ではポリビニルピロリドンの持つ曳糸性に着目した低粘度インキを提案している。確かに高重合度のポリビニルピロリドンを添加すると曳糸性が付与され、インキのボタ落ちは軽減されるが、多量に添加すると、筆記時にも描線とボールペンのペン先との間が糸状のインキで結ばれ、結果これが紙面に落ちて描線に髭状の汚れが付いてしまう（以下これを「髭ボテ」）。また、筆記描線が均一にならず、描線の中心部分に近いところなどにインキ付着しない「線割れ」と呼ばれる現象も多くなる。低粘度のインキのボタ落ち対策として、ポリビニルピロリドンの持つボタ落ち軽減効果を十分に発揮させ、かつ描線に髭状の汚れを残さず、「線割れ」を起こさない工夫が必要である。この様な例としては、特開平1-299880の実施例 2 に見受けられるが、インキのボタ落ち、描線滲み、ペンを下向きにしたときのインキの浸み出しに優秀な結果が得られている。しかしながらこのインキは髭ボテと線割れに関しては非常に悪い結果となった。（本比較例 7）

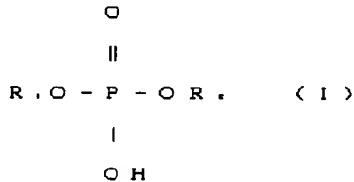
【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、この様な欠点を改良し、初筆感や書味に優れる油性ボールペンイ

3

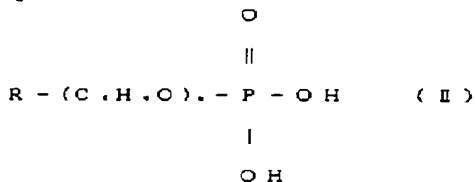
ンク組成物を提供すべく鋭意研究を重ねた結果、思い切った粘度低減によって高重合度のポリビニルピロリドンの持つ糸引き性を弱め、更に筆記後の描線のレベリング性を向上させることで線割れを防止できることを見いだした。すなわち、インキ中の着色成分以外の固形分を極力減らし、今までの常識の下限である 3 Pa・sec を大幅に下回る粘度にする事によって、ポリビニルピロリドンは切れやすい糸を引くに止まり、筆記描線上に「髭ボテ」を残さず、かつ筆記直後の描線のレベリング性と浸透時の滲みによって「線割れ」が発現し難い事を見いだした。しかしながら、単にインキ中の固形分量が減ると、ペン先のボールとボール受けホルダーの摩耗が更に激しくなってしまうが、この様な低粘度インキに於いては、下記一般式 (I) 及び (II) (III)

【化 4】



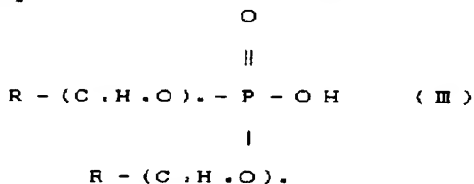
(式中、R₁は炭素数 8 以下のアルキル基を示し、R₂は水素又は炭素数 8 以下のアルキル基を示す)

【化 5】



(式中、Rは炭素数 8 から 30 のアルキル基又はアルキルフェノール基を示し、nは正の整数を表す)

【化 6】



(式中、Rは炭素数 8 から 30 のアルキル基又はアルキルフェノール基を示し、nは正の整数を表す) で表される燐酸モノ又はジエステルを添加する事によって、ボール受けホルダーの摩耗を著しく低減できることを見だし、これらの知見を組み合わせることによって本発明を完成するに至った。

【0005】本発明の最も肝要な部分は、多量に高重合度のポリビニルピロリドンを用いるにも関わらず、極低粘度のインキに仕立てたところである。高重合度のポリビニルピロリドンには米国 ISP 社製 PVP-K90 (分子量 36 万)、PVP-K120 (分子量 64

4

万)、独国 BASF 社のルビスコール K80 (分子量 28 万)、同 K90 (分子量 36 万)、同 120 (分子量 64 万) などがあが、度を超して添加するとインキの粘度が上がりすぎ、本発明の求めるようなインキの粘度とはならないため、これらは 1~5% 含有させる、更に言えば 2%~5% 添加することで、インキが低粘度であってもインキのボタ落ちが極端に減らすことが出来る。高重合度のポリビニルピロリドンは増粘剤としても有名で、1% 以上添加する場合、従来のように染料を 30% 以上添加したり、バインダー樹脂を用いたりすると粘度は 2 Pa・sec 以上になってしまう場合が多い。本発明では高重合度のポリビニルピロリドンをなるべく多く添加することを心得つつも、染料やバインダー樹脂を極力減らし、インキ粘度を 2 Pa・sec 以下に保つことを特徴とする。

【0006】本発明は特定の範囲内の粘度と添加物を限定したものであるから、インキ組成物において用いられる着色剤としては、従来のボールペンインキに使用されている公知の染料及び/または顔料の全てが使用可能である。なお、これらの着色剤の使用に際してはそれぞれ単独に使用するか適時組み合わせ使用できる。そして、その配合量はインキの全重量に基づき 5 乃至 50 重量% の範囲で、好ましくは 15 乃至 40 重量% の範囲である。カーボンブラックのような着色力と堅牢性を併せ持つ着色剤でも、15% 以下になると描線が薄く感じられ、5% 以下になると実用に耐えない。着色剤が 40% を超えるとインキ中の固形分量が高くなり、本発明の優れた潤滑性を損なう恐れがあり、50% を超えると書き出し時の掠れが著しく大きくなる。また、2 Pa・sec 以下の粘度にすることも事実上不可能になる。

【0007】本発明組成物における有機溶剤は、通常の油性ボールペンインキ組成物に用いられている溶剤、すなわち、前記の着色剤を溶解又は分散し、かつ比較的高沸点であるものが使用される。このようなものとしては、例えばベンジルアルコール、フェノキシエタノール、カービトール類、セロソルブ類などが挙げられる。また、分子量 600 以下のポリエチレングリコールや分子量 1000 以下のポリプロピレングリコール等も染料や顔料の分散剤、樹脂などの溶解性が優れ、有機溶剤と同じような用い方をすることが出来る。これらは単独で用いてもよいし、2 種以上混合して用いてもよく、その配合量は組成物全量に基づき 20 乃至 80 重量% の範囲であることが好ましい。20 重量% 以下になると、染料やボタ落ち防止用の樹脂の溶解性が不足する場合がある。また、ボールペン用インキとしての諸性能を満足させるために、着色剤、ボタ落ち防止用の樹脂、潤滑剤類、その他分散剤や経時変化安定剤等の必要成分を加えていくと必然的に主溶剤は 80 重量% 以下となる。

【0008】本発明におけるバインダー樹脂は、前述の通りインキ粘度軽減のために極力減らさなければなら

い。本発明では高重合度のポリビニルピロリドンが粘度調整材の働きをするので、必ずしも必要ではないが、耐水性などの描線堅牢性付与やボールとホルダー部の摩擦軽減のために用いられても良い。この場合、通常の油性ボールペンインク組成物に慣用されている樹脂、例えばケトン樹脂、スルフォアミド樹脂、マレイン樹脂、エステルガム、キシレン樹脂、アルキッド樹脂、フェノール樹脂、ロジン樹脂、ブチラール樹脂、低重合度のポリビニルピロリドンなどが用いられる。これらの樹脂は単独で用いてもよいし、2種以上混合して用いてもよく、また、インク組成物全量につき0乃至10重量%の範囲であることが好ましい。前述の理由で極めて低粘度のインキを作る場合には添加の必要がなく、10重量%を超えると2Pa・sec以下のインキを作ることは難しい。

【0009】油性ボールペンの初筆、すなわち、書き出し時のインクの出をスムーズに保つためには、チップのボール周辺部のインクの固化を防止しなければならない。本発明に用いる磷酸エステルはボール表面に吸着し、筆記後はボールのチップホルダーの外側に面した部分からインキをはじく効果があり、インキが外気に接触するのを極小に押さえる働きがある。その為、本発明のインキはペン先部でのインキの固化物が小さくなり、優秀な書き出し性能が得られるのである。但し、前述のように染料や樹脂分が多いと、主溶剤が揮発した後の固形分が大きく且つ硬くなるため、初筆性が悪くなってくる。

【0010】本発明に於ける分子量25万以上のポリビニルピロリドンの添加量は、本発明の大前提である25℃における粘度が2Pa・sec以下で有れば、1～5%さらに望ましくは2～5%である。但し顔料を多量に使用するインキなどでは顔料との相乗効果でインキに凝縮性が付いてしまうため、多量に添加すると早書きでのインキの追従性が著しく悪くなる場合がある。そのため、顔料を5%以上使うインキでは3%以下の添加量が好ましく、更に言えば1～2%が最も好ましい。

【0011】本発明のインキの粘度は2Pa・sec以下でなければならない。2Pa・secを越えると、インキは糸引き性が強くなり、描線に髭状の汚れが付く場合がある。また、ボールにインキが均一に付かず、描線中に白く抜けた部分が出る「線割れ」現象も起こりやすくなる。これらの髭ボテや線割れが起こらなくするためには、インキ粘度が25℃に於いて1.5Pa・sec以下が好ましい。1.5～2Pa・secでは髭ボテや線割れが僅かに起こり、通常は気にならないが、気になる人も出てくるようだ。また、本発明で用いる磷酸エステルが如何に優れた潤滑効果を示すと言っても、25℃に於ける粘度が0.5Pa・secを下回ると筆癖やチップの出来の善し悪しで方向性不良(チップの動く方向によって描線の濃淡むらが出る現象)に陥る場合が多くなる。

【0012】次に実施例によって本発明を更に詳細に説

明する。各試験は以下の様にして行なった。用いたボールペンは、市販のSA-S細字(三菱鉛筆(株)商品名)と同じ部材を用いた。(ボール径は0.7mmである)

(試験1)書き出し時のかすれ長さ(初筆性試験)

捨て書き後、室温に24時間放置した後、荷重100g、筆記速度4.5m/分で直線書きし、そのかすれの長さを測定した。資料数10本の平均値を記す。

(試験2)インキ流出量の安定性

25℃60%の環境で筆記試験機を用いて荷重200g、筆記速度4.5m/分、筆記角度60度で1000mまで螺旋書きし、100m毎のインキ消費量を測定した。最初の100mの流出量との差異が全体を通じて±2mg以内のものを○、筆記不能に陥ったもの若しくは方向性(ホルダーの摩擦が激しく、ボールの回転方向によってインキが出たり出なくなったりする現象)が著しいものを×とし、本数を数えた。試料数は各10本。

(試験3)インキのボタ落ち

試験2で得られた描線の書き出しから100m筆記したところまでの描線の上に付いたボタ落ちの数を数えた。試料数は各10本でその平均値を比較した。数値は低いほど成績が良い。

(試験3)書き味試験

20人にインキ内容を伏せて螺旋筆記してもらい、5点滴点で書き味の良さを評価してもらった。評点5が最も良く、書き味が劣悪な場合は0点とし、整数で評価してもらい、その合計を点数とした。満点は100点、最悪は0点となる。

(試験4)描線品位試験

試験4の結果、髭ボテが出ると思った人数と、線割れが気になると答えた人数を点数とした。どちらも0点が最も良く、20点が最も悪い。

【0013】実施例には以下の磷酸エステルを用いた。化合物A・・Clariant社商品名HordaphosMDAH

(下記(I)式のR1がエチルヘキシル基、R2が水素又はエチルヘキシル基)

化合物B・・Clariant社商品名HordaphosMDB

(下記(I)式のR1がブチル基、R2が水素又はブチル基)

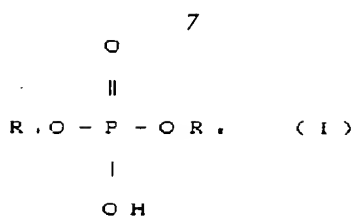
化合物C・・東邦化学工業(株)商品名PhosphanolRM410

(下記(II)又は(III)式のRがノニルフェノール、nが8前後の物の混合物)

化合物D・・東邦化学工業(株)商品名PhosphanolRL210

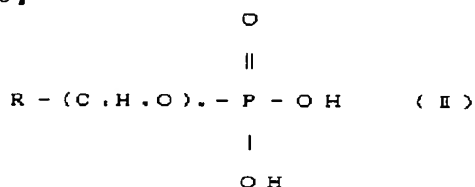
(下記(II)又は(III)式のRがステアリルアルコール、nが2前後の物の混合物)

【化7】



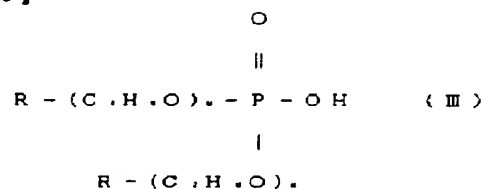
(式中、R₁は炭素数8以下のアルキル基を示し、R₂は水素又は炭素数8以下のアルキル基を示す)

【化8】



(式中、Rは炭素数8から30のアルキル基又はアルキルフェノール基を示し、nは正の整数を表す)

【化9】



10 (式中、Rは炭素数8から30のアルキル基又はアルキルフェノール基を示し、nは正の整数を表す)

【0014】実施例に用いたインキ配合を以下に記す。

実施例1

スピロブラック GMH (Cr 合金染料)	10	重量%
スピロイエロー C-GNH (メチン系染料の造塩染料)	7	〃
スピロバイオレット C-RH (トリフェニルメタン系染料の造塩染料)	9	〃
(以上の染料は、保土谷化学工業(株) 商品名)		
ベンジルアルコール	69	〃
PVP K-90	3	〃
(ポリビニルピロリドン、ISP 社商品名)		
オレイン酸	1	〃
化合物A	1	〃

以上を混練後濾過して、実施例1とした。

実施例2

モーグラー L	3	重量%
(カーボンブラック、Cabot 社商品名)		
エスレック BL-1	1.5	〃
(ポリビニルブチラール、積水化学(株) 商品名)		
バリファストバイオレット 1701 (ジアゾ染料とトリフェニルメタン系染料の造塩染料；オリエント化学工業(株) 商品名)	9	〃
SBN イエロー 530 (ジアゾ染料とメチン染料の造塩染料；保土ヶ谷化学工業(株) 商品名)	7	〃
ベンジルアルコール	63	〃
フェノキシエタノール	10	〃
オレイン酸	2	〃
化合物B	2	〃
以上をビーズミルで混練して濾過した後、		
PVP K-90	2.5	〃

を加え、実施例2とした。

実施例3

モーグラー L	11	重量%
エスレック BL-1	5.5	〃
ベンジルアルコール	25	〃
フェノキシエタノール	36	〃
トリプロピレングリコールモノブチルエーテル	20	〃
オレイン酸	1	〃

9

10

化合物 C

0.5 %

以上をビーズミルで混練して濾過した後、

PVP K-90

1 %

を加え、実施例 2 とした。

実施例 4

バリファーストブルー 1603 (Cu 含金染料と

20 重量%

トリフェニルメタン系染料の造塩染料、オリエント化学工業(株)商品名)

ベンジルアルコール

16.5 %

フェノキシエタノール

59.5 %

PVP K-120

2 %

リシノール酸

1.5 %

化合物 D

0.5 %

以上を混練後濾過して、実施例 4 とした。

実施例 5

ニグロシンベース EX

10 重量%

(アジン染料；オリエント化学工業(株)商品名)

バリファストバイオレット 1701

9 %

スピロンイエロー C-GNH

5 %

フェノキシエタノール

5 %

ベンジルアルコール

58 %

ハイラック 110H (バインダー樹脂；日立化成(株)商品名)

5 %

PVP K-90

2 %

オレイン酸

1 %

化合物 A

5 %

以上を混練後濾過して、実施例 5 とした。

実施例 6

モーグラー L

3 重量%

エスレック BL-1

2 %

バリファストバイオレット 1701

9 %

SBN イエロー 530

7 %

ベンジルアルコール

62 %

フェノキシエタノール

10 %

オレイン酸

2 %

化合物 B

2 %

以上をビーズミルで混練して濾過した後、

PVP K-90

3 %

を加え、実施例 6 とした。

【0015】比較例に用いたインキ配合を以下に記す。

比較例 1

スピロンブラック GMH

10 重量%

スピロンイエロー C-GNH

7 %

スピロンバイオレット C-RH

9 %

ベンジルアルコール

64 %

PVP K-30

8 %

(ポリビニルピロリドン、ISP 社商品名)

オレイン酸

1 %

化合物 A

1 %

以上を混練後濾過して、比較例 1 とした。

比較例 2

モーグラー L

3 重量%

エスレック BL-1

1.5 %

11

12

バリファストバイオレット 1701

9 %

SBNイエロー 530

7 %

ベンジルアルコール

6.5 %

フェノキシエタノール

10 %

オレイン酸

2 %

以上をビーズミルで混練して濾過した後、

PVP K-90

2.5 %

を加え、比較例 2 とした。

比較例 3

モーグラー L

11 重量%

エスレック BL-1

5.5 %

ベンジルアルコール

2.5 %

フェノキシエタノール

34.5 %

トリプロピレングリコールモノブチルエーテル

20 %

オレイン酸

1 %

化合物 C

0.5 %

以上をビーズミルで混練して濾過した後、

PVP K-90

2.5 %

を加え、比較例 3 とした。

比較例 4

バリファーストブルー 1603

20 重量%

ベンジルアルコール

12 %

フェノキシエタノール

59.5 %

ハイラック 110H (バインダー樹脂; 日立化成 (株) 商品名)

6 %

PVP K-120

0.5 %

リシノール酸

1.5 %

化合物 D

0.5 %

以上を混練後濾過して、比較例 4 とした。

比較例 5

ニグロシンベース EX

10 重量%

(アジン染料; オリエント化学工業 (株) 商品名)

バリファストバイオレット 1701

9 %

スピロニエロー C-GNH

5 %

ベンジルアルコール

6.8 %

ハイラック 110H

5 %

PVP K-90

2 %

オレイン酸

1 %

以上を混練後濾過して、比較例 5 とした。

比較例 6

モーグラー L

3 重量%

エスレック BL-1

2 %

バリファストバイオレット 1701

9 %

SBNイエロー 530

7 %

ベンジルアルコール

4.2 %

フェノキシエタノール

30 %

オレイン酸

2 %

化合物 B

2 %

以上をビーズミルで混練して濾過した後、

PVP K-90

3 %

を加え、比較例 6 とした。

比較例 7

スピロンレッド C-GH

(キサンテン系染料の造塩染料; 保土ヶ谷化学工業 (株) 商品名)

ベンジルアルコール

フェノキシエタノール

プロピレングリコール

PVP K-30

PVP K-90

10 重量部

20 %

25 %

9.95 %

8 %

2 %

以上を混練後濾過して、比較例 7 とした。

*【表 1】試験結果

【0016】試験結果を表 1 に記す。

* 10

	粘度 (25℃) 単位 mPa·s	試験 1		試験 2		試験 3	試験 4	試験 4	
		mm	○ 本数	× 本数				髭ボテ	線割れ
実施例 1	520	4.6	9	0	0	98	0	0	0
" 2	1300	7.5	10	0	2	82	0	0	0
" 3	650	6.5	10	0	0	86	0	0	0
" 4	1000	6.0	10	0	3	90	0	0	0
" 5	530	8.7	9	0	0	96	0	0	0
" 6	1600	8.0	10	0	2	76	5	5	5
比較例 1	600	15.3	9	0	28	76	0	0	0
" 2	1300	8.7	0	10	2	82	0	0	0
" 3	2100	21.5	9	0	0	52	20	20	20
" 4	1000	25.1	9	0	50	56	0	0	0
" 5	460	11.1	0	10	10	76	0	0	0
" 6	2100	10.7	10	0	0	70	12	11	11
" 7	2100	18.2	0	8	0	52	20	8	8

【0017】実施例 1～5 は全ての試験で優秀な成績が得られた。比較例 1 は実施例 1 と樹脂の重合度が異なるものである。配合量が違うのは粘度を同程度に調整したためである。髭ボテ、線割れもなく書き味も多くの支持が得られたが、インキのボタ落ちが非常に多くボールペンとして使用に耐えない。比較例 2 は実施例 2 から磷酸エステルを溶剤に置き換えたものである。書き味、初筆性など全体に良い成績であるが、機械筆記では徐々に方向性が現れ、500m 目くらいから徐々に筆記不能のペンが出て、1000m まで筆記できた物は一つもなかった。比較例 3 は添加する PVP K-90 の量を多くしてインキ粘度を高くしたものである。インキのボタ落ちは全くなかった。しかし、書き味の支持が低く、更に全員が髭ボテと線割れを指摘した。試験には現れないが、早書きでインキが追従しない傾向も見られた。これは PVP などの樹脂分が多かったことを意味する。比較例 4 は高重合度の PVP を通常量用いて、別の樹脂で実施例 4 と同様の粘度となるように調製したインキである。ボタ落ちが非常に多くボールペンとして使用に耐えないものであった。比較例 5 は実施例 5 の溶剤比率を変えることで粘度を 500mPa·sec 未満とした。全体に成績は

30 優秀であったが、比較例 2 同様書けないペンが続出した。比較例 5 では 500m 書けたペンは一つもなかった。また、磷酸エステルではボタ落ちた遺作にはならないのだが、インキのボタ落ちに関しても実施例 5 より悪い数字となった。粘度が 500mPa·sec を割るとボタ落ちが出てくる例である。これは、本発明で粘度 500mPa·sec 以上が好ましいとする理由であるが、本実施例では市販の数 Pa·sec から 10 Pa·sec 程度のインキを用いるボールペンの部材を流用した結果にすぎず、低粘度専用のボールペンチップを開発すればインキのボタ落ちが抑制出来るかも知れないし、また、優れた潤滑剤を併用した場合にはボール受け座の摩耗も問題にならないことは指摘しておきたい。比較例 6 は実施例 6 の溶剤比率を変えて粘度を 2000mPa·sec 超とした物である。全体によい結果と言えるが、実施例 6 では髭ボテや線割れが気になる人は全体の 4 分の 1 だったのに対し、比較例 6 では過半数を超えた。本発明のボールペンインキの粘度が 2000mPa·sec 以下である所以である。比較例 7 は特開平 1-299880 の実施例 2 を重量%に換算したものである。インキ粘度は材料ロットや吸湿水分量で少なからずばらつくが、比較例 7 は粘度が 2100mPa·sec

であった。類似配合として、同じ可溶化剤で造塩した染料を用いてインキ化してみたが、これも粘度は2300 mPa・secとなった。特開平1-299880の実施例2は粘度230cpと記載されているが、粘度は2300cpの記載ミスではないかと推測する。比較例7は髭ボテ、線割れも激しい。初筆も良くなく、書き味の支持も少ない。また、機械筆記では8本が筆記不能に陥ってしまった。本試験結果では記載されていないが、耐光堅牢性も全く悪い結果であった。耐摩耗性の他にもこれほど悪い結果となったのは、本発明の技術思想と違うものである

から、本発明の実施例の試験項目まで考慮されていないインキなので仕方がないかも知れないが、総固形分中の樹脂の量が多く、着色成分は総固形分量の50%にすぎないためだと推測する。

【0018】

【発明の効果】以上のように本発明は、軽く滑らかな書き味で、インキのボタ落ちが少なく、書き出し時の描線掠れの少なく、書き出し時から変わらないインキ流出性を維持する油性ボールペン用インキを供給するものである。